

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-73503

(43)公開日 平成11年 (1999) 3月16日

(51)Int. Cl. ⁶

G 0 6 T 7/00

H 0 4 N 1/40

識別記号

F I

G 0 6 F 15/70

3 2 0

H 0 4 N 1/40

F

JC542 U.S.
09/437216



審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 21 頁)

(21)出願番号

特願平9-231361

(22)出願日

平成9年 (1997) 8月27日

(71)出願人

000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者

小山 俊哉

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(74)代理人

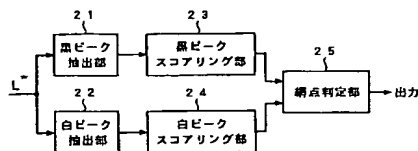
弁理士 川▲崎▼ 研二

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 入力された画像データに対する文字の誤抽出をなくし、網点領域を精度よく判定して抽出する。

【解決手段】 黒ピーク抽出部21は、L*明度信号から黒ピークを抽出する。白ピーク抽出部22は、L*明度信号から白ピークを抽出する。黒ピークスコアリング部23は、上記黒ピーク信号に従って、注目画素およびその近傍に存在する黒ピーク画素を対象として、複数のパターンと比較し、該比較結果に応じて注目画素に点数付けを行う。また、白ピークスコアリング部24は、黒ピークスコアリング部22と同様に、注目画素およびその近傍に存在する白ピーク画素を対象として複数のパターンと比較し、該比較結果に応じて注目画素に点数付けを行う。網点判定部25は、黒ピークスコアリング部23と白ピークスコアリング部24で画素単位に点数付けがされた結果(スコア)に基づいて、画素単位に網点領域か否かを判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力される画像データの文字領域と絵柄領域とを分離し、領域種類に応じて画像データに対する画像処理を施す画像処理装置において、前記画像データの画素値情報に基づいて所定の条件に合致する画素を抽出する抽出手段と、前記抽出手段によって抽出された画素と該画素の近傍画素との位置関係を、予め定められた複数のパターンと比較する比較手段と、前記比較手段によって比較された比較結果に基づいて、前記複数のパターンに対する一致度に応じた点数を算出する点数算出手段と、前記点数算出手段によって算出された点数に基づいて、前記画像データの対象画素が網点領域か否かを判定する判定手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記抽出手段は、注目画素値と、該注目画素の近傍画素値の平均値とを比較することによって、前記所定の条件に合致する画素を抽出することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記抽出手段は、注目画素値と、該注目画素の近傍画素値の最大値または最小値とを比較することによって、前記所定の条件に合致する画素を抽出することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記抽出手段は、注目画素値と、該注目画素の近傍画素値の平均値または最大値とを比較することによって、前記所定の条件に合致する画素を抽出する黒ピーク抽出手段と、注目画素値と、該注目画素の近傍画素値の平均値または最小値とを比較することによって、前記所定の条件に合致する画素を抽出する白ピーク抽出手段とを具備することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記抽出手段は、注目画素値と該注目画素の近傍画素値とを比較することによって、画像中の線分を構成する画素を、前記所定の条件に合致する画素として抽出することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記比較手段は、注目画素および該注目画素近傍の少なくとも4画素の合計5画素の位置関係を前記複数のパターンと比較することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記比較手段は、注目画素および該注目画素近傍の少なくとも3画素の合計4画素の位置関係を前記複数のパターンと比較することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記比較手段は、注目画素および該注目画素近傍の少なくとも4画素のそれぞれの近傍画素の位置関係を前記複数のパターンと比較することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記点数算出手段は、前記比較手段によって比較された比較結果に基づいて、前記複数のパター

ンに対する一致度に応じた点数を算出する際、該点数を、前記比較手段によって比較される注目画素と該注目画素近傍の画素とのユークリッド距離の2乗に比例する値とすることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記点数算出手段は、前記抽出手段によって抽出された画素が注目画素を含み、かつ所定数以上連続する場合、前記点数を変更することを特徴とする請求項1または9記載の画像処理装置。

10 【請求項11】 前記比較手段は、前記抽出手段によって抽出された画素と該画素の近傍画素との位置関係を、予め定められた複数のパターンと比較する第1の比較手段と、前記抽出手段によって抽出された画素を反転し、該反転した画素と該画素の近傍画素との位置関係を、予め定められた複数のパターンと比較する第2の比較手段とを備え、前記点数算出手段は、前記第1の比較手段によって比較された比較結果に基づいて、前記複数のパターンに対する一致度に応じた点数を算出する第1の点数算出手段と、前記第1の比較手段によって比較された比較結果に基づいて、前記複数のパターンに対する一致度に応じた点数を算出する第2の点数算出手段とを備え、前記判定手段は、前記抽出手段によって抽出された画素数に応じて、前記第1の点数算出手段によって算出された点数、または前記第2の点数算出手段によって算出された点数のどちらか一方に基づいて、前記画像データの対象画素が網点領域か否かを判定することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入力した画像データから文字や線画などの文字領域と、写真や絵柄などの絵柄領域を分離する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、複写機やファクシミリなどにおいて、入力された画像に文字や線画などの文字領域と、写真や絵柄などの絵柄領域とが混在していた場合、その画像を再生する時には、文字領域と絵柄領域を分離し、文字領域には解像度を重視した処理を施し、絵柄領域には階調性を重視した処理を施すことが画像品質の面から望ましい。また、上記画像データを伝送する場合にも、文字領域と絵柄領域を分離し、それぞれを異なった手法で圧縮処理を行ったほうが、画像品質および圧縮率の面から望ましい。

【0003】解像度重視、階調性重視の処理を画像の各領域によって適応的に処理するためには、画像に含まれる文字領域、絵柄領域を精度よく分離する必要がある

(以下、文字領域・絵柄領域の分離のことを像域分離という)、この像域分離に関しては種々の提案がなされている。例えば、画像をある一定の大きさのブロックに分割し、各ブロック毎にそのブロックに含まれる画素の最大濃度と最小濃度とを求め、最大濃度と最小濃度との差を予め定められたしきい値と比較し、しきい値より大きいブロックは文字領域、小さいブロックは絵柄領域と判定する方法がある。また、網点領域を抽出する例として、周囲画素との濃度関係から濃度変化の山または谷を示す極点を求め、ある一定サイズのブロック内の極点数から網点領域か否かを判定する方法がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した第1の従来技術では、写真などの中間調を含む絵柄領域にも濃度差の大きい領域が存在するため、誤認が生じ、画質を劣化させるという問題があった。また、前述した第2の従来技術では、複雑に入り組んだ線画、例えばCAD等により作成された線画や文字においては、その領域中に極点が多数存在するため、網点領域と誤判定してしまうという問題がある。

【0005】この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、入力された画像データに対する文字の誤抽出をなくし、網点領域を精度よく判定して抽出することができる画像処理装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した問題点を解決するために、この発明では、入力される画像データの文字領域と絵柄領域とを分離し、領域種類に応じて画像データに対する画像処理を施す画像処理装置において、前記画像データの画素値情報に基づいて所定の条件に合致する画素を抽出する抽出手段と、前記抽出手段によって抽出された画素と該画素の近傍画素との位置関係を、予め定められた複数のパターンと比較する比較手段と、前記比較手段によって比較された比較結果に基づいて、前記複数のパターンに対する一致度に応じた点数を算出する点数算出手段と、前記点数算出手段によって算出された点数に基づいて、前記画像データの対象画素が網点領域か否かを判定する判定手段とを具備することを特徴とする。

【0007】この発明によれば、抽出手段は、前記画像データの画素値情報に基づいて所定の条件に合致する画素を抽出し、比較手段は、該抽出された画素と該画素の近傍画素との位置関係を、予め定められた複数のパターンと比較する。次に、点数算出手段は、該比較結果に基づいて、前記複数のパターンに対する一致度に応じた点数を算出する。そして、判定手段は、点数に基づいて、前記画像データの対象画素が網点領域か否かを判定する。この結果、正確に文字領域と網点領域とが分離できるので、入力された画像データから文字の誤抽出をなくし、網点領域のみを精度よく判定して抽出することがで

きる。

【0008】

【発明の実施の形態】次に図面を参照してこの発明の実施形態について説明する。

A. 第1実施形態

A-1. 第1実施形態の構成

図1は本発明の第1実施形態による画像処理装置の構成を示すブロック図である。図において、画像入力部1は、CCDカメラ等の光電変換素子により原稿のカラー画像情報を色別に読み取り、電気的なデジタル画像信号に変換するイメージスキャナなどである。入力階調補正部2は、画像入力部1によって入力された画像信号(例えばRGB、各色8ビット)の階調を補正する。色信号変換部3は、階調補正のなされたRGB画像信号を他の色信号(例えば、L*、a*、b*)に変換する。色信号変換部4は、上記色信号L*、a*、b*の画像信号を他の色信号(例えば、YMC)に変換し、墨版生成部5に供給する。

【0009】墨版生成部5は、YMC画像信号から墨版(K)を生成し、画像信号をYMCK画像信号に変換し、空間フィルタ部6に供給する。空間フィルタ部6は、YMCK画像信号の各色毎に空間フィルタリング処理を施す。また、空間フィルタ部6は、後述する像域分離部9からの領域判定結果に応じて、例えばフィルタリング係数などを切り替えて空間フィルタリング処理を施す。出力階調補正部7は、空間フィルタリング処理が施された、YMCK画像信号の各色毎に画像出力階調特性に合うように出力階調補正を施し、画像出力部8に供給する。なお、出力階調補正部7においても、後述する像域分離部9からの領域判定結果に応じて、出力階調補正を施す。

【0010】画像出力部8は、後述する像域分離部9からの領域判定結果に応じて、例えばスクリーンなどを切り替えて、出力階調補正されたYMCK画像信号を例えば用紙等に画像として出力する。また、像域分離部9は、上記色信号変換部3から出力されるL*a*b*画像信号に従って、各画素毎に文字部あるいは絵柄部の領域判定を行う。この領域判定結果は、上述したように、空間フィルタ部6、出力階調補正部7、および画像出力部8に供給され、領域判定結果に応じた処理が施される。

【0011】次に、図2は、像域分離部9の構成を示すブロック図である。図において、画像信号は、文字抽出部11と網点抽出部12とに入力される。文字抽出部11は、入力された画像信号から文字や線画などの文字領域を抽出する。この文字領域の抽出方法としては、微分値を求め、所定のしきい値と比較して抽出する方法や、注目画素値とその周辺画素値との平均を比較して抽出する方法などがある。なお、これら文字抽出方法については説

明を省略する。網点抽出部12では、入力された画像信号から注目画素が網点領域であるか否かを判定し、その結果を出力する。この網点抽出部12の詳細については後述する。

【0012】文字再抽出部13は、文字抽出部11の出力結果と、網点抽出部12の出力結果とを用いて、再度、文字領域を抽出する。文字再抽出部13は、文字抽出部11の出力結果に含まれる誤判定（誤抽出）を除去する。すなわち、文字抽出部11において文字抽出精度を高めると、網点領域などに含まれるエッジ領域（画素値変化の大きい領域）をも誤抽出してしまう。したがって、文字再抽出部13は、文字抽出部11の出力結果に含まれる文字抽出誤判定領域を、網点抽出部12の網点抽出結果を用いて除去し、誤判定のない文字抽出結果を得る。図3は、文字再抽出部13の一構成例を示す回路図である。すなわち、網点抽出部12の出力結果の信号の否定（NOT）と、文字抽出部11の出力結果の信号との論理積（AND）をとり、その結果を文字再抽出部13の出力結果とする。

【0013】次に、図4は、上述した網点抽出部12の構成を示すブロック図である。なお、以下では、網点抽出部12に入力される画像信号として、各成分8ビットに量子化された、 $L * a * b$ * 画像信号のうち、 L * 信号（明度信号）を例にとって説明するが、これに限定されることなく、例えばRGB信号のG信号や $(\alpha_1 R + \alpha_2 G + \alpha_3 B) / 3$ （ α_1 、 α_2 、 α_3 は乗数値）などを用いてもよい。また、1成分だけでなく、複数の成分を入力することも可能である。なお、本発明の実施形態で説明する8ビットに量子化された L * 信号値は、00h（16進数で「0」、10進数で「0」）の場合に白、FFh（16進数で「FF」、10進数で「255」）の場合に黒を表すものとする。

【0014】図において、黒ピーク抽出部21は、 L * 明度信号から黒ピークを抽出する。ここで言う黒ピークとは、概念的には、その画素値が近傍画素値よりも大きい画素のことをいう。なお、黒ピーク抽出部21の詳細については後述する。次に、白ピーク抽出部22は、 L * 明度信号から白ピークを抽出する。ここで言う白ピークとは、概念的には、上述した黒ピークとは反対に、その画素値が近傍画素値よりも小さい画素のことをいう。なお、白ピーク抽出部22の詳細については後述する。

【0015】黒ピークスコアリング部23は、上記黒ピーク信号に従って、注目画素およびその近傍に存在する黒ピーク画素を対象として、複数のパターンと比較し、該比較結果に応じて注目画素に点数付けを行う。また、白ピークスコアリング部24は、黒ピークスコアリング部22と同様に、注目画素およびその近傍に存在する白ピーク画素を対象として複数のパターンと比較し、該比較結果に応じて注目画素に点数付けを行う。次に、網点判定部25は、黒ピークスコアリング部23と白ピーク

スコアリング部24で画素単位に点数付けがされた結果（スコア）に基づいて、画素単位に網点領域か否かを判定する。なお、網点判定部25の詳細については後述する。

【0016】次に、図5は、上述した黒ピーク抽出部21の構成を示すブロック図である。図において、近傍画素平均値算出部31は、入力される L * 明度信号に従って、注目画素の近傍画素の平均値を算出する。この近傍画素の例として、注目画素の4近傍（図6（a）の斜線の入った画素）、8近傍（図6（b）のハッチングが施された画素）、24近傍（図6（c）のハッチングが施された画素）などがある。なお、図6（a）～（c）において、黒く塗りつぶした画素は注目画素である。

【0017】加算器32は、近傍画素平均値算出部31で算出された注目画素近傍画素の平均値と所定の加算値 a とを加算し、加算結果を比較器33に供給する。なお、平均値に所定の加算値 a を加算するのは、注目画素がピーク画素であるか否かを判断する際に、単純に注目画素近傍画素の平均値と注目画素とを比較すると、平均値より小さいということで注目画素がピークではないと誤判断されるのを防ぐためである。したがって、加算値 a は負の値であってもよい。比較器33は、上記加算結果と注目画素値とを比較し、その比較結果をAND回路37の一方の入力端に供給する。すなわち、比較器33は、注目画素値が加算器32の出力結果よりも大きい場合には「ON」の信号を出力し、注目画素値が加算器32の出力結果よりも小さいか、または等しい場合には「OFF」の信号が出力される。

【0018】また、近傍画素最大値算出部34は、入力される L * 明度信号に従って、注目画素の近傍画素の最大値を算出する。この近傍画素の例としては、前述したように、4近傍や8近傍などがある。加算器35は、近傍画素最大値算出部34で算出された注目画素近傍画素の最大値と所定の加算値 b とを加算し、加算結果を比較器36に供給する。最大値に所定の加算値 b を加算するのは、上述した平均値に所定の加算値 a を加算する理由と同じである。比較器36は、上記加算結果と注目画素値とを比較し、その比較結果をAND回路37の他方の入力端に供給する。すなわち、比較器36は、注目画素値が加算器35の出力結果よりも大きい場合には「ON」の信号を出力し、注目画素値が加算器35の出力結果よりも小さいか、または等しい場合には「OFF」の信号が出力される。AND回路37では、上記比較器33の出力結果と上記比較器36の出力結果との論理積をとり、OR回路42に供給する。

【0019】また、0-180度方向黒線ピーク検出部38は、 L * 明度信号に従って、水平方向に伸びる黒の線分（画像中の尾根）を検出し、OR回路42に供給する。90-270度方向黒線ピーク検出部39は、垂直方向に伸びる黒の線分、45-225度方向黒線ピーク

検出部40は、右上←→左下方向に伸びる黒の線分、135-315度方向黒線ピーク検出部41は、左上←→右下方向に伸びる黒の線分を検出する。なお、0-180度方向黒線ピーク検出部38、90-270度方向黒線ピーク検出部39、45-225度方向黒線ピーク検出部40、および135-315度方向黒線ピーク検出部41の詳細については後述する。

【0020】上述した0-180度方向黒線ピーク検出部38、90-270度方向黒線ピーク検出部39、45-225度方向黒線ピーク検出部40、および135-315度方向黒線ピーク検出部41は、注目画素が線分を構成する画素であった場合、上記近傍画素平均値算出部31および近傍画素最大値算出部34では、注目画素がピーク画素と判別されないか、線分が断続するピーク画素として判別されてしまうのを防止するために設けている。

【0021】OR回路42は、AND回路37の論理積結果、0-180度方向黒線ピーク検出部38、90-270度方向黒線ピーク検出部39、45-225度方向黒線ピーク検出部40、および135-315度方向黒線ピーク検出部41のそれぞれの黒線ピーク検出結果の論理和を演算し、前述した黒ピーク抽出部21の出力となる。

【0022】次に、図7は、上述した0-180度方向黒線ピーク検出部38の構成を示すブロック図である。図において、1ラインメモリ（ラインバッファ）51-1は、L*明度信号を1ライン周期遅延する。また、1ラインメモリ（ラインバッファ）51-2は、上記1ライン周期遅延されたL*明度信号を、さらに1ライン周期遅延する。ラッチ回路52-1~52-6は、それぞれL*明度信号、1ライン周期遅延されたL*明度信号、2ライン周期遅延されたL*明度信号をラッチする。すなわち、上記1ラインメモリ51-1、51-2、ラッチ回路52-1~52-6は、入力データを図8(a)に示すような注目画素Peを中心とする3×3ウィンドウを構成する画素Pa~Piからなる画素群にマトリクス化される。ここで、画素Pa~Piの画素値は、図8(b)に示すように、Va~Viとする。

【0023】上記3×3にマトリクス化された画素のうち、その画素値Va~Vcは、加算器53-3に供給され、画素値Vd~Vfは加算器53-2に供給され、画素値Vg~Viは加算器53-1に供給される。加算器53-1~53-3は、それぞれ入力される3つの画素値を加算する。すなわち、加算器53-1は、図8

(b)に示す3×3のマトリクスにおける最下段の画素値Vg~Viの合計値を演算する。また、加算器53-2は、図8(b)に示す3×3のマトリクスにおける中段の画素値Vd~Vfの合計値を演算する。そして、加算器53-3は、図8(b)に示す3×3のマトリクスにおける最上段の画素値Va~Vcの合計値を演算す

る。

【0024】減算器54-1は、加算器53-2の演算結果から加算器53-1の演算結果を減算し、その減算結果を絶対値演算器55-1および比較器56-1に供給する。すなわち、中段の画素値合計と下段の画素値合計との差分を算出する。絶対値演算器55-1は、上記減算結果の絶対値を算出し、比較器57-1に供給する。また、減算器54-2は、加算器53-2の演算結果から加算器53-3の演算結果を減算し、その減算結果を絶対値演算器55-2および比較器56-2に供給する。すなわち、中段の画素値合計と上段の画素値合計との差分を演算する。絶対値演算器55-2は、上記減算結果の絶対値を算出し、比較器57-2に供給する。

【0025】すなわち、減算器54-1は、数式1の結果を出力する。また、絶対値演算器55-1は、数式2の結果を出力する。減算器54-2は、数式3の結果を出力する。また、絶対値演算器55-2は、数式4の結果を出力する。

【0026】

【数1】

$$(Vd+Ve+Vf) - (Vg+Vh+Vi)$$

【0027】

【数2】

$$| (Vd+Ve+Vf) - (Vg+Vh+Vi) |$$

【0028】

【数3】

$$(Vd+Ve+Vf) - (Va+Vb+Vc)$$

【0029】

【数4】

$$| (Vd+Ve+Vf) - (Va+Vb+Vc) |$$

【0030】比較器56-1は、減算器54-1の減算結果と所定のしきい値TH2とを比較し、減算器54-1の減算結果が所定のしきい値TH2よりも大きいときには「ON」信号を出力し、小さいか、もしくは等しいときには「OFF」信号を出力する。また、比較器57-1は、絶対値演算器55-1の演算結果と所定のしきい値TH3とを比較し、絶対値演算器55-1の演算結果が所定のしきい値TH3よりも小さいときには「ON」信号を出力し、大きいか、もしくは等しいときには「OFF」信号を出力する。

【0031】また、比較器56-2は、減算器54-2の減算結果と所定のしきい値TH2とを比較し、減算器54-2の減算結果が所定のしきい値TH2よりも大きいときには「ON」信号を出力し、小さいか、もしくは等しいときには「OFF」信号を出力する。また、比較器57-2は、絶対値演算器55-2の演算結果と所定のしきい値TH3とを比較し、絶対値演算器55-2の演算結果が所定のしきい値TH3よりも小さいときには「ON」信号を出力し、大きいか、もしくは等しいときには「OFF」信号を出力する。

【0032】次に、AND回路59-1は、比較器56-1の比較結果と比較器56-2の比較結果との論理積を演算し、OR回路60に供給する。AND回路59-2は、比較器57-1の比較結果と比較器56-2の比較結果との論理積を演算し、OR回路60に供給する。さらに、AND回路59-3は、比較器56-1の比較結果と比較器57-2の比較結果との論理積を演算し、OR回路60に供給する。OR回路60は、上記各論理積の演算結果の論理和を演算し、AND回路59-4に供給する。

【0033】また、減算器54-3は、画素値Vfから画素値Veを減算し、その減算結果(Vf-Ve)を絶対値演算器55-3に供給する。すなわち、注目画素値Veと、その右横方向(0度方向)の画素値Vfとの差分を算出する。絶対値演算器55-3は、上記減算結果の絶対値を演算し、演算結果(|Vf-Ve|)を最大値検出器58に供給する。また、減算器54-4は、画素値Veから画素値Vdを減算し、その減算結果(Ve-Vd)を絶対値演算器55-4に供給する。すなわち、注目画素Veと、その左横方向(180度方向)の画素値Vdとの差分を算出する。

【0034】絶対値演算器55-4は、上記減算結果の絶対値を演算し、演算結果(|Ve-Vd|)を最大値検出器58に供給する。最大値検出器58は、上記演算結果(|Vf-Ve|)と上記演算結果(|Ve-Vd|)のどちらか大きい方を検出し、比較器57-3に供給する。比較器57-3は、最大値検出器58の出力値と所定のしきい値TH1とを比較し、最大値検出器58の出力値がしきい値TH1よりも小さいときには「ON」信号を出力し、大きいか、もしくは等しいときには「OFF」信号を出力する。すなわち、注目画素値Veと、横方向(0-180度方向)の画素値との差分がし

(数式5) かつ [(数式6) かつ (数式8)] または [(数式6) かつ (数式9)] または [(数式7) かつ (数式8)]

【0042】次に、図9は、90-270度方向黒線ピーク検出部39、図10は、45-225度方向黒線ピーク検出部40、図11は、135-315度方向黒線ピーク検出部41の構成を示すブロック図である。なお、それぞれの構成において、処理内容は画素が異なるだけで、0-180度方向黒線ピーク検出部38と同様であるので、説明を省略する。

【0043】次に、図12は、白ピーク抽出部22の構成を示すブロック図である。なお、図5に対応する部分には同一の符号を付けて説明を省略する。図において、比較器91は、上記加算結果と注目画素値とを比較し、その比較結果をAND回路37の一方の入力端に供給する。すなわち、比較器91は、注目画素値が加算器32の出力結果よりも小さい場合には「ON」の信号を出力し、注目画素値が加算器32の出力結果よりも大きい

きい値TH1より小さい場合には、注目画素は、横方向に伸びる線分の一部である可能性があると判別できる。AND回路59-4は、上述したOR回路60の演算結果と比較器57-3の比較結果との論理積を演算し、0-180度方向黒線ピーク検出部38の演算結果として出力する。したがって、上述したように、注目画素が線分である場合には比較器57-3の出力は「ON」となるので、OR回路60の演算結果を出力し、それ以外では、比較器57-3の出力は「OFF」となるので、OR回路60の演算結果は出力されない。

【0035】上述した0-180度方向黒線ピーク検出部38の処理を式を用いて説明する。AND回路59-4は、数式10を満たす時に、「ON」信号を出力し、満たさないときに、「OFF」信号を出力する。

【0036】

【数5】

$$\max(|V_e - V_d|, |V_e - V_f|) < TH1$$

【0037】

【数6】

$$(V_d + V_e + V_f) - (V_g + V_h + V_i) > TH2$$

【0038】

【数7】

$$|(V_d + V_e + V_f) - (V_g + V_h + V_i)| < TH3$$

【0039】

【数8】

$$(V_d + V_e + V_f) - (V_a + V_b + V_c) > TH2$$

【0040】

【数9】

$$|(V_d + V_e + V_f) - (V_a + V_b + V_c)| < TH3$$

【0041】

【数10】

か、または等しい場合には「OFF」の信号を出力する。

【0044】また、近傍画素最小値算出部92は、入力されるL*明度信号に従って、注目画素の近傍画素の最小値を算出する。この近傍画素の例としては、前述したように、4近傍や8近傍などがある。比較器93は、加算器35の加算結果と注目画素値とを比較し、その比較結果をAND回路37の他方の入力端に供給する。すなわち、比較器93は、注目画素値が加算器35の出力結果よりも小さい場合には「ON」の信号を出力し、注目画素値が加算器35の出力結果よりも大きいか、または等しい場合には「OFF」の信号を出力する。AND回路37では、上記比較器91の出力結果と上記比較器93の出力結果との論理積をとり、OR回路42に供給する。

11

【0045】また、0-180度方向白線ピーク検出部94は、L*明度信号に従って、水平方向に伸びる白の線分（画像中の谷）を検出し、OR回路42に供給する。90-270度方向白線ピーク検出部95は、垂直方向に伸びる白の線分、45-225度方向白線ピーク検出部96は、右上↗左下方向に伸びる白の線分、135-315度方向白線ピーク検出部97は、左上↖右下方向に伸びる白の線分を検出する。なお、0-180度方向白線ピーク検出部94、90-270度方向白線ピーク検出部95、45-225度方向白線ピーク検出部96、および135-315度方向白線ピーク検出部97の詳細については後述する。

【0046】OR回路42は、AND回路37の論理積結果、0-180度方向白線ピーク検出部94、90-270度方向白線ピーク検出部95、45-225度方向白線ピーク検出部96、および135-315度方向白線ピーク検出部97のそれぞれの白線ピーク検出結果の論理和を演算し、前述した白ピーク抽出部22の出力となる。

【0047】次に、図13は、0-180度方向白線ピーク検出部94の構成を示すブロック図である。なお、図7に示す0-180度方向黒線ピーク検出部に対応する部分には同一の符号を付け説明を省略する。0-180度方向白線ピーク検出部と異なる点は、減算器54-1では、加算器53-1の加算結果から加算器53-2の加算結果を減算しており、減算器54-2では、加算器53-3の加算結果から加算器53-2の加算結果を減算しているところである。

【0055】

【数18】

$$(V_a + V_b + V_c) - (V_d + V_e + V_f) > TH14$$

【0057】

(数式15) かつ [(数式16) かつ (数式18)] または (数式16) かつ (数式19) または [(数式17) かつ (数式18)]

次に、図14は、90-270度方向白線ピーク検出部95、図15は、45-225度方向白線ピーク検出部96、図16は、135-315度方向白線ピーク検出部97の構成を示すブロック図である。なお、それぞれの構成において、処理内容は画素が異なるだけで、0-180度方向白線ピーク検出部94と同様であるので、説明を省略する。

【0058】次に、図17は、黒ピークスコアリング部23の構成を示すブロック図である。なお、図18は、白ピークスコアリング部24の構成を示すブロック図であり、図17に示す黒ピークスコアリング部23の構成と同じである。したがって、図18に関しては、下記の説明に出てくる「黒」を「白」に置き換えればよいので

12

【0048】すなわち、減算器54-1からは数式11に示す結果が出力され、絶対値演算器5-1からは数式12に示す結果が出力される。また、減算器54-2からは数式13に示す結果が出力され、絶対値演算器55-2からは数式14に示す結果が出力される。

【数11】

$$(V_g + V_h + V_i) - (V_d + V_e + V_f)$$

【0049】

【数12】

$$| (V_g + V_h + V_i) - (V_d + V_e + V_f) |$$

【0050】

【数13】

$$(V_a + V_b + V_c) - (V_d + V_e + V_f)$$

【0051】

【数14】

$$| (V_a + V_b + V_c) - (V_d + V_e + V_f) |$$

上述した0-180度方向白線ピーク検出部94の処理を式を用いて説明する。AND回路59-4は、数式20を満たす時に、「ON」信号を出力し、満たさないときに、「OFF」信号を出力する。

【0052】

【数15】

$$\max(|V_e - V_d|, |V_e - V_f|) < TH13$$

【0053】

【数16】

$$(V_g + V_h + V_i) - (V_d + V_e + V_f) > TH14$$

【0054】

【数17】

【0056】

【数19】

【数20】

説明を省略する。黒ピークスコアリング部23は、黒ピーク抽出部21で抽出された黒ピーク画素の位置関係より、注目画素に対するスコアを算出する。図において、マトリクス生成部100は、例えば1ラインメモリ(FIFO)とラッチ回路とで構成されており、黒ピーク抽出部21から供給されるピーク抽出信号を、注目画素を中心としたM×Nのウィンドウサイズにマトリクス化する。本実施形態では、M=N=13とする。

【0059】次に、パターン比較部101は、上記13×13にマトリクス化されたピーク抽出信号が予め設定された複数のパターンのどれに一致するか、あるいは類似するかを判定する。具体的には、パターンに一致または類似していた場合には、そのパターンを識別するパタ

ーン識別信号を出力する。なお、該パターン識別信号は、1つとは限らず、どのパターンにも一致も類似もしなければ出力されず、複数のパターンに一致または類似した場合には、複数個出力される。該パターン比較部101の詳細については後述する。

【0060】スコアリング部102は、上記パターン識別信号に対応するスコア(点数)を全て最大スコア検出部103に供給する。なお、スコアリング部102の詳細についても後述する。最大スコア検出部103は、上記全てのスコアの中から最も大きいスコアを検出し、セクタ105に供給する。なお、該最大スコア検出部103は、スコアが何も供給されなかった場合には、「0」を出力する。

【0061】連続ピーク判定部104は、 13×13 にマトリクス化されたピーク抽出信号に従って、注目画素を含み、かつピーク画素がK個以上($K > 1$)連続しているか否かを判定し、連続している場合には「ON」信号をセクタ105に供給し、連続していない場合には「OFF」信号をセクタ105に供給する。なお、連続ピーク判定部104の詳細については後述する。

【0062】セクタ105は、上記連続ピーク判定部104の出力信号をセクタ信号として、連続ピーク判定部104の出力信号が「OFF」の場合には最大スコア検出部103の出力を選択し、逆に連続ピーク判定部104の出力信号が「ON」の場合には「0」を選択し、黒ピークスコアリング部23での処理結果として出力する。すなわち、ピークがK個以上連続していた場合(連続ピーク判定部104の出力信号が「ON」の場合)には、注目画素は網点領域らしくないと判定し、黒ピークスコアリング部23からは「0」を出力する。逆に、ピークがK個以上連続していない場合(連続ピーク判定部104の出力信号が「OFF」の場合)には、注目画素は網点領域の可能性ありと判定し、黒ピークスコアリング部23からの出力として最大スコア検出部103の出力値を採用する。

【0063】次に、図19は、上述したパターン比較部101の動作を説明するための概念図である。図19(a)には、マトリクス生成部100で 13×13 にマトリクス化された各画素をアルファベットと数字で表しており、注目画素を「A」としている。パターン比較部101では、注目画素「A」がON画素(ピーク画素)であり、かつ $C_i \sim E E_i$ ($i = 1, 2, 3, 4$)の同一アルファベットの4画素が全て「ON」のときにパターンに一致したと判定し、そのパターン(アルファベット)の識別信号を出力する。

【0064】ここで、上述したパターン比較部101の動作について図20を参照して説明する。まず、ステップS101で、注目画素「A」が「ON」であるか、「OFF」であるかを調べる。注目画素「A」が「ON」である場合には、ステップS102以降で、パター

ンとの比較処理を行い、「OFF」の場合には、当該注目画素に対するパターン比較処理を終了する。

【0065】注目画素「A」が「ON」であった場合、まず、ステップS102で、判定対象パターンである画素(□で表す)を「C」に初期化する。次に、ステップS103で、 \square_i ($i = 1, 2, 3, 4$)が全て「ON」であるか否かを判定する。全て「ON」であった場合には、ステップS104で、□に対応するパターン一致識別信号を出力する。

10 【0066】次に、ステップS105で、他の判定対象パターンがあるか否かを判断し、他の判定パターンがある場合には、ステップS106で、判定対象をそのパターンに変更し、ステップS103に戻る。以下、ステップS103以降を実行し、全てのパターンとを比較し、一致する度にパターン一致識別信号を出力する。他の判定対象パターンがない場合には、該注目画素に対するパターン比較処理を終了する。

【0067】例えば、図19(b)では、注目画素「A」が「ON」であり、 $K1 \sim K4$ の4画素が全て「ON」であるので、パターンKに一致したことを示すパターン一致識別信号を出力する。また、図19(c)では、注目画素「A」が「ON」であり、注目画素に比較的近い上記 $K1 \sim K4$ の4画素が全て「ON」であるとともに、注目画素から比較的遠い $DD1 \sim DD4$ の4画素が「ON」であるので、パターンKおよびパターンDDに一致したことを示すパターン一致識別信号を出力する。

【0068】また、パターン比較部101の第2の処理例について図21を参照して説明する。まず、ステップS201で、注目画素「A」が「ON」であるか、「OFF」であるかを判断する。そして、注目画素「A」が「ON」の場合には、ステップS202以降でパターンとの比較処理を行い、「OFF」の場合には、該注目画素に対するパターン比較処理を終了する。

【0069】注目画素「A」が「ON」であった場合には、ステップS202で、判定対象パターンである画素(□で表す)を「C」に初期化する。次に、ステップS203で、 \square_i ($i = 1, 2, 3, 4$)のうち、「ON」画素の個数を調べる。そして、4個とも「ON」であった場合には、ステップS204で、□に対応するパターン一致識別信号を出力し、「ON」画素数が3個の場合には、ステップS205で、□に対するパターン類似識別信号を出力する。

【0070】次に、ステップS206で、他の判定対象パターンがあるか否かを判断し、他の判定パターンがある場合には、ステップS207で、判定対象をそのパターンに変更し、ステップS203に戻る。以下、ステップS203以降を実行し、全てのパターンとの比較し、一致する度にパターン一致識別信号を出力し、類似する度にパターン類似識別信号を出力する。他の判定対象パターンがない場合には、該注目画素に対するパターン比

較処理を終了する。

【0071】例えば、図19(d)では、注目画素「A」が「ON」であり、K1~K4のうち、K1、K3、K4の3画素が「ON」であるので、パターンKに類似したことを表すパターン類似識別信号を出力する。

【0072】さらに、パターン比較部101の第3の処理例について図22を参照して説明する。まず、ステップS301で、注目画素「A」が「ON」であるか、「OFF」であるかを判断する。そして、注目画素「A」が「ON」の場合には、ステップS302以降でパターンとの比較処理を行い、「OFF」の場合には、該注目画素に対するパターン比較処理を終了する。

【0073】注目画素「A」が「ON」であった場合には、ステップS302で、判定対象パターンである画素(□で表す)を「C」に初期化する。次に、ステップS303で、□i(i=1, 2, 3, 4)のうち、「ON」画素の個数を調べる。そして、4個とも「ON」であった場合には、ステップS305で、□に対応するパターン一致識別信号を出力する。また、「ON」画素数が1~3個であった場合には、ステップS304で、「OFF」である全ての□i画素の近傍にそれぞれ1つでも「ON」画素が存在するか否かを判断し、存在する場合には、ステップS306で、□に対応するパターン類似識別信号を出力する。なお、この近傍は、例えば4近傍や8近傍を用いることができる。

【0074】次に、ステップS307で、他の判定対象パターンがあるか否かを判断し、他の判定パターンがある場合には、ステップS308で、判定対象をそのパターンに変更し、ステップS303に戻る。以下、ステップS303以降を実行し、全てのパターンとの比較し、一致する度にパターン一致識別信号を出力し、類似する度にパターン類似識別信号を出力する。他の判定対象パターンがない場合には、該注目画素に対するパターン比較処理を終了する。

【0075】例えば、図19(e)では、注目画素「A」が「ON」であり、かつDD1~DD4において、DD1が「ON」、DD2の4近傍のZ2、DD3の4近傍のZ3、DD4の4近傍のPP4が「ON」であるので、パターンDDに類似したことを表すパターン類似識別信号を出力する。

【0076】なお、パターン比較部101の処理例として上述した3例を挙げたが、それぞれを組み合わせてもよい。すなわち、判定対象パターンがC~Gの場合には、第2の例に挙げたような処理を行い、H~EEの場合には、第3の例に挙げたような処理を行ってもよい。

【0077】次に、上述したスコアリング部102について説明する。スコアリング部102は、例えばRAMやROMで構成されており、パターン比較部101から供給されるパターン一致識別信号あるいはパターン類似識別信号に基づいて、記憶されているデータ(スコア)

を検索し、そのデータを出力する。ここで、図23は、スコアリング部102に記憶されているスコアデータの一例を示す概念図である。例えば、パターン比較部101からの「K」のパターン一致識別信号が供給された場合には「13」を出力し、「DD」のパターン類似識別信号が供給された場合には「21」を出力する。

【0078】なお、スコアリング部102に記憶させるスコアデータは、任意の値でもよいが、注目画素からの距離の2乗に比例あるいはほぼ比例するような値が望ましい。図23に示すスコアデータの例は、パターン一致識別信号に関しては、注目画素とパターンとのユークリッド距離の2乗を、パターン類似識別信号に関しては、注目画素とパターンとのユークリッド距離の2乗の半分を切り上げた値をスコアデータとしている。また、スコアリング部102に関しては、上述した例では、RAMやROMで構成した例を示したが、入力されたパターン一致識別信号あるいはパターン類似識別信号から、乗算器や加算器を用いて直接距離計算を行い、スコアデータを出力するような構成であってもよい。

【0079】次に、図24は、上述した連続ピーク判定部104の構成を示す回路図である。連続ピーク判定部104では、マトリクス生成部100から供給される13×13にマトリクス化されたピーク抽出信号を用いて、注目画素を含んでピーク画素がK個以上(K>1)連続しているか否かを判定し、連続している場合には「ON」信号を、連続していない場合には「OFF」信号をセレクタ105に供給する。なお、図24では、K=4(ピーク画素が4画素以上連続)のときを例として示している。また、図中のアルファベットは、図19(a)に示している「A」を注目画素としたときの周辺画素の位置を表す記号である。

【0080】図において、AND回路111-1は、入力されるH3、D3、B3、Aの4画素の信号の論理積を演算し、OR回路115に供給する。同様に、AND回路111-2は、D3、B3、A、B1の信号の論理積、AND回路111-3は、B3、A、B1、D1の信号の論理積、AND回路111-4は、A、B1、D1、H1の信号の論理積を演算し、OR回路115に供給する。OR回路115は、入力された上記4信号の論理和を演算し、OR回路119に供給する。すなわち、AND回路111-1~111-4では、それぞれ1画素ずつずらしながら、注目画素Aを含む水平方向の連続する4画素が「ON」であるか否か、言い換えると、注目画素Aを含んで、「ON」信号が4画素連続するか否かが判定され、それぞれの判定結果がOR回路115で論理和が演算される。したがって、OR回路115の出力が「ON」の場合には、注目画素Aを含んで水平方向に「ON」信号が4画素連続していることを表し、「OFF」の場合には、連続していないことを表す。

【0081】同様に、AND回路112-1~112-

4およびOR回路116は、注目画素Aを含んで垂直方向に「ON」信号が4画素連続しているか否かを判定し、また、AND回路113-1~113-4およびOR回路117は、注目画素Aを含んで左下↙→右上方向に「ON」信号が4画素連続しているか否かを判定する。さらに、AND回路114-1~114-4およびOR回路118は、注目画素Aを含んで左上↖→右下方向に「ON」信号が4画素連続しているか否かを判定する。

【0082】OR回路119は、上記OR回路115~118の出力の論理和を演算する。すなわち、OR回路119は、注目画素Aを含んで「ON」信号が縦横斜めのいずれかの方向に4画素連続している場合には、「ON」信号を出力し、4画素連続していない場合には、「OFF」信号を出力する。

【0083】なお、本実施形態では、連続ピーク判定部104において、水平・垂直・左下↙→右上・左上↖→右下の4方向の4画素連続判定を行ったが、これ以外にも、例えば「A」、「B1」、「E1」、「I1」の4画素連続ピーク判定などを行ってもよい。

【0084】次に、図25は、上述した網点判定部25の構成を示すブロック図である。図において、最大スコア判定部121は、黒ピークスコアリング部23から供給される黒ピークに対するスコアリング結果と、白ピークスコアリング部24から供給される白ピークに対するスコアリング結果のうち、大きい方を判定し、大きい方のスコア信号をマトリクス生成部122に供給する。マトリクス生成部122は、例えば1ラインメモリ(FIFO)とラッチ回路とで構成されており、上記スコア信号を、注目画素を中心としたK×Lのウィンドウサイズにマトリクス化する。本実施形態では、K=L=25として以下の説明を行う。

【0085】スコア加算部123は、上記25×25のウィンドウサイズにマトリクス化されたスコア信号(625画素)を全て加算し、その加算結果をスコア比較部124に供給する。スコア比較部124は、上記加算結果と所定のしきい値TH25と比較し、その比較結果(網点判定結果)を出力する。すなわち、スコア加算部123からの出力値が所定のしきい値TH25よりも大きい場合には、注目画素は網点領域と判定され、スコア比較部124からは「ON」信号が出力され、所定のしきい値TH25よりも小さいか、または等しい場合には、注目画素は網点領域ではないと判定され、スコア比較部124からは「OFF」信号が出力される。

【0086】次に、図26は、上述した網点判定部25の他の構成例を示すブロック図である。なお、図25に対応する部分には同一の符号を付けて説明を省略する。図において、加算器125は、黒ピークスコアリング部23から供給される黒ピークに対するスコアリング結果と、白ピークスコアリング部24から供給される白ピー

クに対するスコアリング結果とを加算し、すなわち同一の注目画素に対するスコア同士を加算し、その加算結果をマトリクス生成部122に供給する。これ以降の処理は、上述した構成と同様であるため、簡単に説明する。加算器125の出力は、マトリクス生成部122で25×25のウィンドウサイズにマトリクス化され、マトリクス化されたスコア信号は、スコア加算部123に供給される。スコア加算部123では、25×25=625画素に対するスコア信号が全て加算され、スコア比較部124で、その加算結果と所定のしきい値TH26とが比較されて、比較結果(網点判定結果)が出力される。

【0087】さらに、図27は、上述した網点判定部25の他の構成例を示すブロック図である。図において、マトリクス生成部122-1は、黒ピークスコアリング部23から供給される黒ピークに対するスコアリング結果を、25×25のウィンドウサイズにマトリクス化する。スコア加算部123-1は、上記25×25=625画素に対するスコア信号を全て加算し、この加算結果をスコア比較部124-1に供給する。スコア比較部124-1は、上記スコア加算値と所定のしきい値TH27とを比較し、スコア加算値の方が所定のしきい値TH27よりも大きい場合には「ON」信号を出力し、所定のしきい値TH27よりも小さいか、あるいは等しい場合には「OFF」信号を出力する。

【0088】一方、マトリクス生成部122-2は、白ピークスコアリング部24から供給される白ピークに対するスコアリング結果を、25×25のウィンドウサイズにマトリクス化する。スコア加算部123-2は、上記25×25=625画素に対するスコア信号を全て加算し、この加算結果をスコア比較部124-2に供給する。スコア比較部124-2は、上記スコア加算値と所定のしきい値TH28とを比較し、スコア加算値の方が所定のしきい値TH28よりも大きい場合には「ON」信号を出力し、所定のしきい値TH28よりも小さいか、あるいは等しい場合には「OFF」信号を出力する。

【0089】OR回路126は、上記スコア比較部124-1の比較結果と上記スコア比較部124-2の比較結果との論理和を演算し、その演算結果を網点判定結果として出力する。以上のようにして、入力された画像信号から黒ピークと白ピークとを抽出し、黒および白のピーク信号からそれぞれスコアを求め、求められた2つのスコア値を用いることにより、網点判定が可能となる。

【0090】A-2. 第1実施形態の動作
次に、上述した像域分離部9の動作について説明する。まず、文字抽出部11では、周知の手法、例えば、微分値を求め、所定のしきい値と比較して抽出する方法や、注目画素値とその周辺画素値との平均を比較して抽出する方法などにより、入力された画像信号から文字や線画などの文字領域が抽出される。

【0091】次に、網点抽出部12では、入力された画像信号から注目画素が網点領域であるか否かを判定し、その結果を出力する。具体的には、網点抽出部12における黒ピーク抽出部21では、L*明度信号から黒ピークが抽出される。該黒ピークは、黒ピークスコアリング部23に供給される。該黒ピークスコアリング部23では、まず、注目画素を中心とした 13×13 にマトリクス化されたピーク抽出信号が予め設定された複数のパターンのどれに一致するか、あるいは類似するかを判定され、一致度および類似度に応じたスコアが点数付けされるとともに、黒ピークがK個以上連続するか否かが判別される。そして、黒ピークがK個以上連続していた場合には、注目画素は網点領域らしくないと判定して「0」を出力する一方、黒ピークがK個以上連続していない場合には、注目画素は網点領域の可能性ありと判定して、上記一致度および類似度に応じたスコアのうち、最大値が網点判定部25に供給される。

【0092】また、網点抽出部12における白ピーク抽出部22では、L*明度信号から白ピークが抽出される。該白ピークは、白ピークスコアリング部24に供給される。該白ピークスコアリング部24では、上述した黒ピークスコアリング部23と同様に、注目画素およびその近傍に存在する白ピーク画素を対象として、複数のパターンと比較することにより、該比較結果に応じて注目画素に点数付け（スコアリング）が行われるとともに、白ピークがK個以上連続するか否かが判別される。そして、白ピークがK個以上連続していた場合には、注目画素は網点領域らしくないと判定して「0」を出力する一方、白ピークがK個以上連続していない場合には、注目画素は網点領域の可能性ありと判定して、上記一致度および類似度に応じたスコアのうち、最大値が網点判定部25に供給される。

【0093】網点判定部25では、黒ピークに対する最大値と白ピークに対する最大値のうち、大きい方が判定された後、 25×25 のウィンドウサイズにマトリクス化され、該マトリクス化された画素のスコアの合計が算出され、所定のしきい値より大きい場合には、注目画素は網点領域と判定され、所定のしきい値より小さいか、または等しい場合には、注目画素は網点領域ではないと判定される。

【0094】そして、文字再抽出部13では、文字抽出部1の出力結果に含まれる誤判定（誤抽出）を除去するために、文字抽出部1の出力結果と、網点抽出部12の出力結果とを用いて、再度、文字領域が抽出される。すなわち、文字抽出部11において文字抽出精度を高めると、網点領域などに含まれるエッジ領域（画素値変化の大きい領域）をも誤抽出してしまう。したがって、文字再抽出部13では、文字抽出部11の出力結果に含まれる文字抽出誤判定領域を、網点抽出部12の網点抽出結果を用いて除去することにより、誤判定のない文字抽

出結果が得られる。

【0095】B. 第2実施形態

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本第2実施形態は、上述した第1実施形態で説明した、図4に示す黒ピークスコアリング部23に関するものである。ここで、図28は、黒ピークスコアリング部23の他の構成例を示すブロック図である。なお、第1実施形態に対応する部分には同一の符号を付けて説明を省略する。

【0096】図において、マトリクス生成部100は、黒ピーク抽出部21からの供給されるピーク抽出信号を、注目画素を中心とした、例えば 13×13 のウィンドウサイズにマトリクス化する。パターン比較部101-1は、上記 13×13 にマトリクス化されたピーク抽出信号を、予め定められた複数のパターンに一致または類似しているかの比較を行う。そして、パターンに一致または類似している場合には、そのパターンを識別するパターン識別信号を出力する。なお、該パターン識別信号は、1つとは限らず、どのパターンにも一致または類似しなければ出力されず、また、複数のパターンに一致または類似した場合には対応する個数（複数）だけ出力される。

【0097】スコアリング部102-1は、上記パターン識別信号の全てに該当するスコアを全て最大スコア検出部103-1に供給する。最大スコア検出部103-1は、全てのスコアの中から最も大きいスコアを検出し、セレクト105-1に供給する。なお、最大スコア検出部103-1は、何も入力されなかった場合には「0」を出力する。

【0098】一方、連続ピーク判定部104-1は、上述したマトリクス生成部100で 13×13 にマトリクス化されたピーク抽出信号に従って、注目画素を含み、ピーク画素がK個以上（ $K > 1$ ）連続しているか否かを判定し、連続している場合には「ON」信号を、連続していない場合には「OFF」信号をセレクト105-1に供給する。

【0099】セレクト105-1は、連続ピーク判定部104-1の出力信号をセレクト信号として、連続ピーク判定部104-1の出力信号が「OFF」の場合には最大スコア検出部103-1の出力を選択し、逆に連続ピーク判定部104-1の出力信号が「ON」の場合には「0」を選択し、セレクト134に供給する。

【0100】また、画素反転部130は、上述したマトリクス生成部100で 13×13 にマトリクス化されたピーク抽出信号の全ての「ON」、「OFF」を反転し、連続ピーク判定部104-2とパターン比較部101-2に供給する。

【0101】パターン比較部101-2、スコアリング部102-2、最大スコア検出部103-2、連続ピーク判定部104-2、セレクト105-2は、それぞれパターン比較部101-1、スコアリング部102-

21

1、最大スコア検出部103-1、連続ピーク判定部104-1、セレクトア105-1と同じであるので、説明を省略する。

【0102】また、マトリクス生成部100で13×13にマトリクス化されたピーク抽出信号は、画素数カウント部131にも供給される。但し、画素数カウント部131に供給されるピーク抽出信号は、13×13の全ての画素である必要はなく、中心部の一部の画素（例えば、注目画素を中心とする9×9マトリクスを構成する画素群）に対するピーク抽出信号で構わない。以下、画素数カウント部131に供給されるピーク抽出信号は、9×9マトリクスを構成する画素の信号であるとする。画素数カウント部131は、上記9×9画素からなるピーク抽出信号の中で、「ON」である画素の数を算出して、その結果を比較器132に供給する。

【0103】比較器132は、画素数カウント部131から供給される「ON」画素数と所定のしきい値TH29とを比較し、その比較結果をセレクトア134に供給する。なお、この所定のしきい値は、画素数カウント部131に供給される画素数の約半分であることが望ましい。すなわち、本実施形態では、画素数カウント部131に供給される画素数は9×9=81であるので、上記所定のしきい値は「40」程度にするとよい。

【0104】セレクトア134は、比較器132から供給される信号によって、セレクトア105-1の出力結果か、セレクトア105-2の出力結果のいずれかを選択し、出力する。すなわち、注目画素周辺のピーク画素数が少なければ（画素数カウント部131の出力が上記所定のしきい値TH29よりも小さい場合）、黒ピーク抽出部21からのピーク抽出信号を用いてスコアを算出し、逆に注目画素周辺のピーク画素数が多ければ（画素数カウント部131の出力が上記所定のしきい値TH29よりも大きい、あるいは等しい場合）、黒ピーク抽出部21からのピーク抽出信号のON、OFFを反転させた信号を用いてスコアを算出する。

【0105】また、説明を省略するが、白ピークスコアリング部24も、上述した黒ピークスコアリング部23の構成と同様に、上述した構成にすることも可能である。

【0106】以上のようにして、入力された画像信号から黒ピークと白ピークとを抽出し、黒および白のピーク信号およびそれぞれの反転信号からスコアを求め、ピーク画素数の割合によって求められたスコアを切り替えて、網点の判定を行うことにより、第1実施形態に比べ、処理の規模は大きくなるものの、より正確な網点判定が可能となる。

【0107】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、抽出手段によって、前記画像データの画素値情報に基づいて所定の条件に合致する画素を抽出し、比較手段によって、

22

該抽出された画素と該画素の近傍画素との位置関係、予め定められた複数のパターンと比較し、点数算出手段によって、該比較結果に基づいて、前記複数のパターンに対する一致度に応じた点数を算出した後、判定手段によって、点数に基づいて、前記画像データの対象画素が網点領域か否かを判定するようにしたので、正確に文字領域と網点領域とが分離できるので、入力された画像データから文字の誤抽出をなくし、網点領域のみを精度よく判定して抽出することができるという利点が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態による画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 像域分離部9の構成を示すブロック図である。

【図3】 文字再抽出部13の構成を示す回路図である。

【図4】 網点抽出部12の構成を示すブロック図である。

【図5】 黒ピーク抽出部21の構成を示すブロック図である。

【図6】 注目画素とその近傍画素との関係を説明するための概念図である。

【図7】 0-180度方向黒線ピーク検出部38の構成を示すブロック図である。

【図8】 注目画素を中心とする3×3マトリクスの画素およびその画素値を説明するための概念図である。

【図9】 90-270度方向黒線ピーク検出部39の構成を示すブロック図である。

【図10】 45-225度方向黒線ピーク検出部40の構成を示すブロック図である。

【図11】 135-315度方向黒線ピーク検出部41の構成を示すブロック図である。

【図12】 白ピーク抽出部22の構成を示すブロック図である。

【図13】 0-180度方向白線ピーク検出部94の構成を示すブロック図である。

【図14】 90-270度方向白線ピーク検出部95の構成を示すブロック図である。

【図15】 45-225度方向白線ピーク検出部96の構成を示すブロック図である。

【図16】 135-315度方向白線ピーク検出部97の構成を示すブロック図である。

【図17】 黒ピークスコアリング部23の一構成例を示すブロック図である。

【図18】 白ピークスコアリング部24の一構成例を示すブロック図である。

【図19】 マトリクス生成部100における、注目画素を中心とする13×13にマトリクス化された画素およびピーク抽出結果の一例を示す概念図である。

【図20】 パターン比較部101の第1の処理例を説明するためのフローチャートである。

【図21】 パターン比較部101の第2の処理例を説明するためのフローチャートである。

【図22】 パターン比較部101の第3の処理例を説明するためのフローチャートである。

【図23】 スコアリング部102に記憶されているデータ（スコア）の一例を示す概念図である。

【図24】 連続ピーク判定部104の構成を示す回路図である。

【図25】 網点判定部25の第1の構成例を示すブロック図である。

【図26】 網点判定部25の第2の構成例を示すブロック図である。

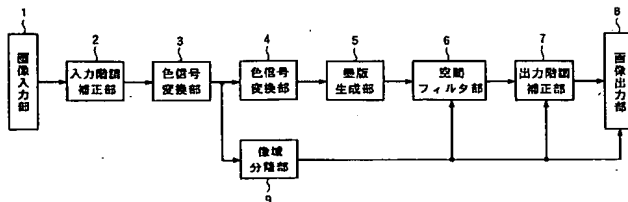
【図27】 網点判定部25の第3の構成例を示すブロック図である。

【図28】 本発明の第2実施形態による黒ピークスコアリング部23の構成を示すブロック図である。

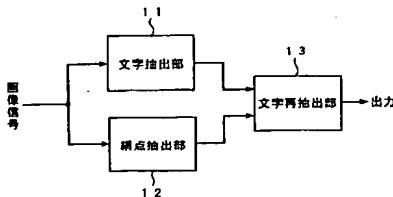
【符号の説明】

- 21 黒ピーク抽出部（抽出手段、黒ピーク抽出手段）
- 22 白ピーク抽出部（抽出手段、白ピーク抽出手段）
- 23 黒ピークスコアリング部（比較手段、点数算出手段）
- 24 白ピークスコアリング部（比較手段、点数算出手段）
- 25 網点判定部（判定手段）
- 100 マトリクス生成部
- 101 パターン比較部（比較手段）
- 102 スコアリング部（点数算出手段）
- 103 最大スコア検出部（点数算出手段）
- 104 連続ピーク判定部
- 105 セレクタ
- 101-1 パターン比較部（第1の比較手段）
- 102-1 スコアリング部（第1の点数算出手段）
- 103-1 最大スコア検出部（第1の点数算出手段）
- 101-2 パターン比較部（第2の比較手段）
- 102-2 スコアリング部（第2の点数算出手段）
- 103-2 最大スコア検出部（第2の点数算出手段）

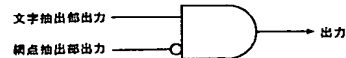
【図1】



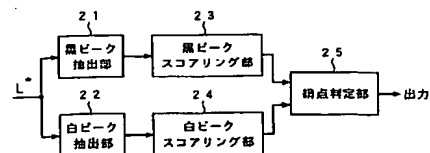
【図2】



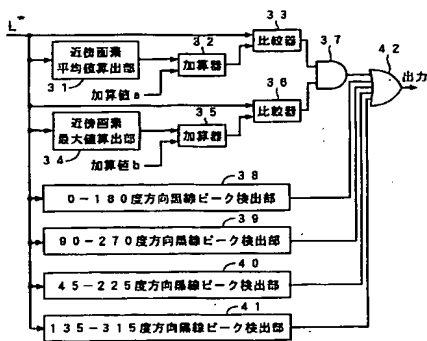
【図3】



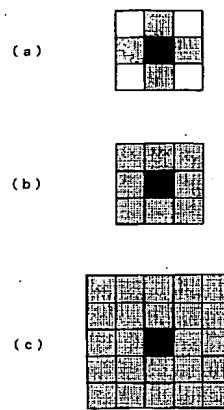
【図4】



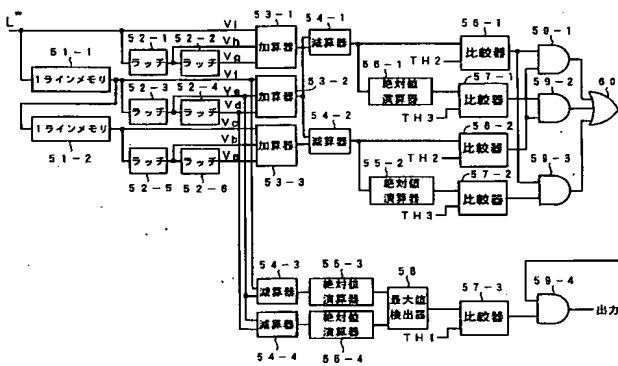
【図5】



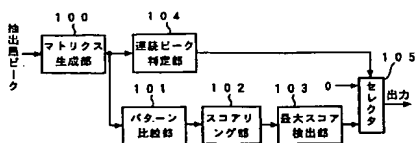
【図6】



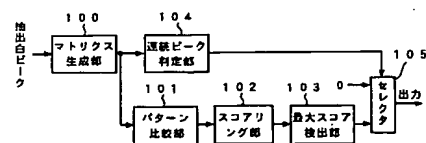
【図7】



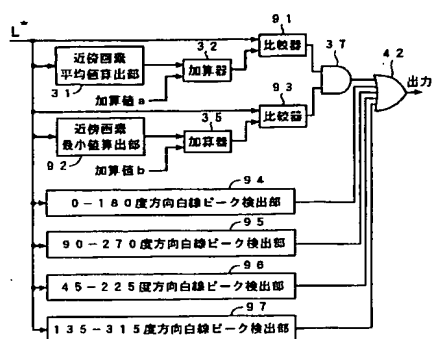
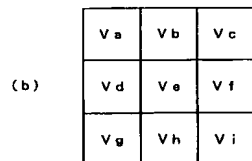
【図17】



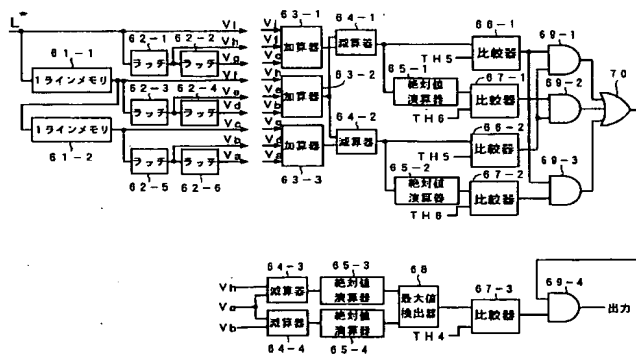
【図18】



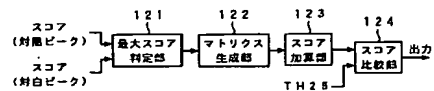
【図 12】



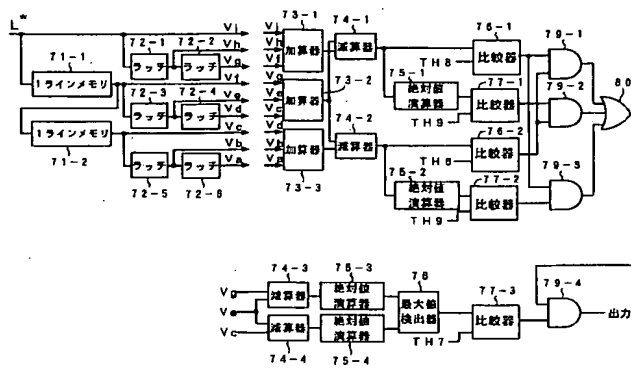
【图9】



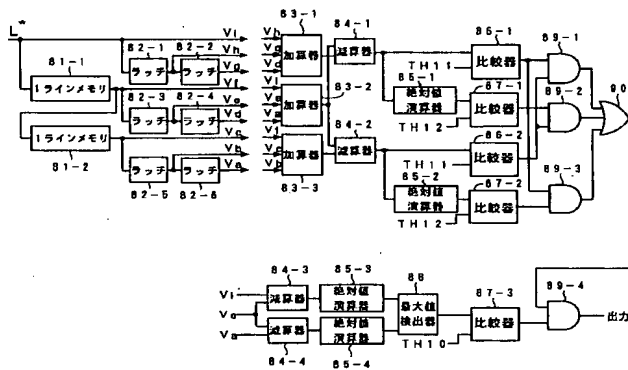
【図 2 6】



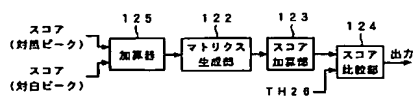
【図10】



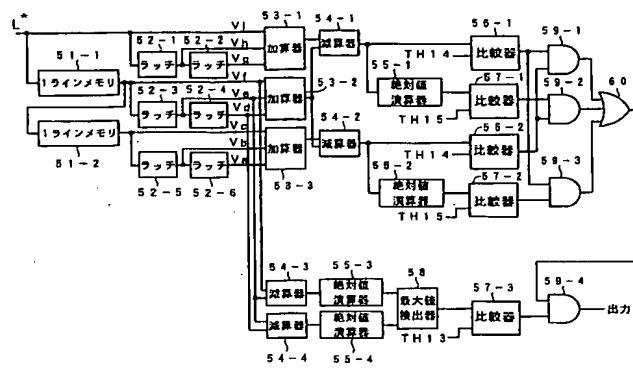
【図11】



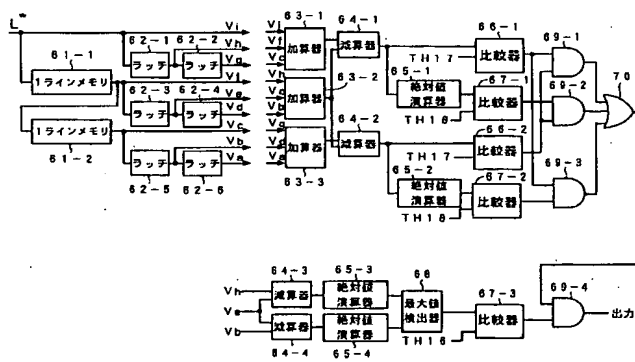
【図27】



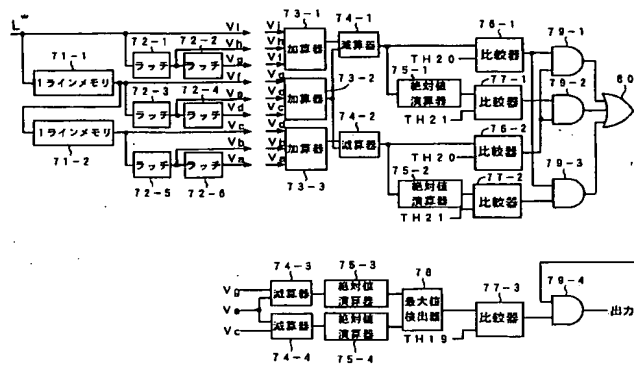
【図13】



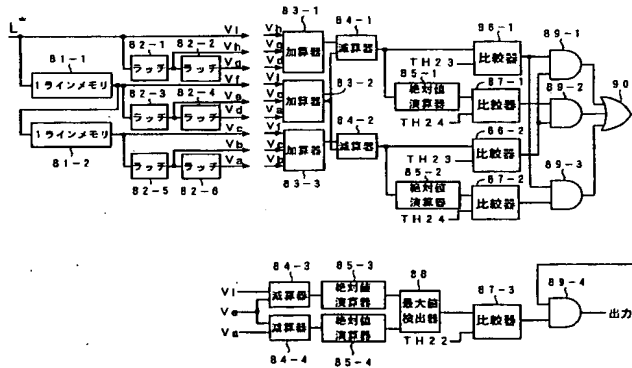
【図14】



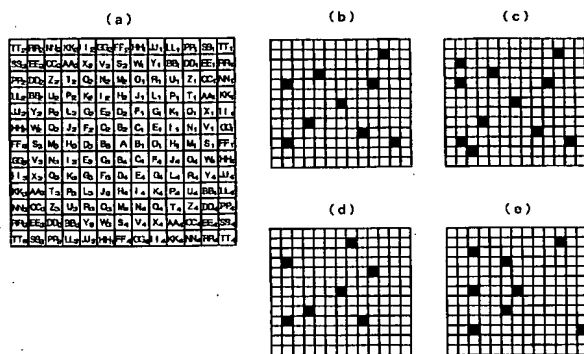
【図 15】



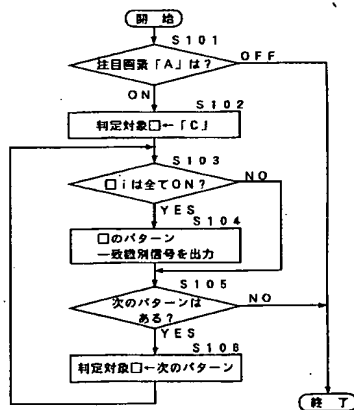
【図 16】



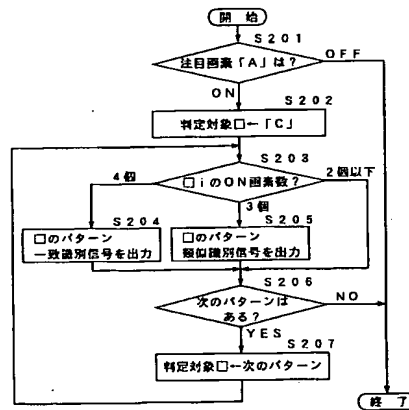
【図19】



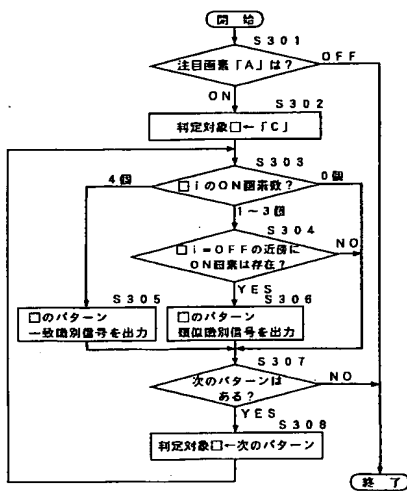
【図20】



【図21】



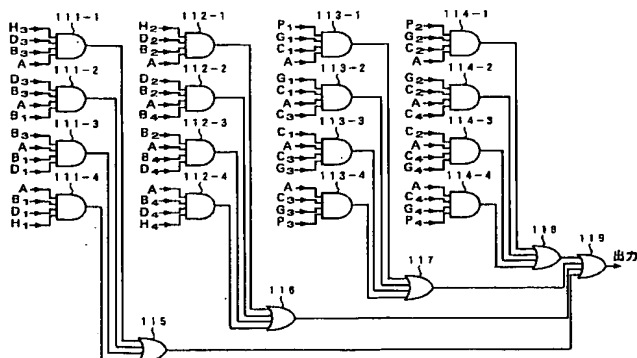
【図22】



【図23】

| パターン | 一致 | 類似 |
|------|----|----|
| C | 2 | 1 |
| D | 4 | 2 |
| E | 5 | 3 |
| F | 5 | 3 |
| G | 6 | 4 |
| H | 9 | 6 |
| I | 10 | 5 |
| J | 10 | 5 |
| K | 13 | 7 |
| L | 13 | 7 |
| M | 16 | 8 |
| N | 17 | 9 |
| O | 17 | 9 |
| P | 18 | 9 |
| Q | 20 | 10 |
| R | 20 | 10 |
| S | 25 | 13 |
| T | 25 | 13 |
| U | 25 | 13 |
| V | 26 | 13 |
| W | 28 | 13 |
| X | 29 | 15 |
| Y | 29 | 15 |
| Z | 32 | 16 |
| AA | 34 | 17 |
| BB | 34 | 17 |
| CC | 41 | 21 |
| DD | 41 | 21 |
| EE | 50 | 26 |

【図24】



【図 28】

